

Таблица 1. Ширина запрещенной зоны пленок NiO, полученных при различных условиях

Образец	Ширина запрещенной зоны
NiO, полученный термообработкой 250 ⁰ С-10 мин	3,82 эВ
NiO, полученный термообработкой 250 ⁰ С-30 мин	3,80 эВ
NiO, полученный термообработкой 400 ⁰ С-10 мин	3,74 эВ
NiO, полученный термообработкой 400 ⁰ С-20 мин	3,71 эВ

Для измерения электросопротивления пленок в среде угарного газа и без него использовался цифровой программируемый мультиметр Kethley. Выбраны 2 образца, полученных при разных условиях. В качестве источника угарного газа использовалась тлеющая сигарета.

Таблица 2. Изменение электросопротивления пленок NiO в среде угарного газа

Образец	Сопротивление пленок в среде угарного газа	Сопротивление пленок на воздухе
NiO (250 ⁰ С-30 мин)	64 Ом	55 Ом
NiO (400 ⁰ С-10 мин)	85 Ом	79 Ом

Выводы.

Получены пленки оксида никеля методом терморезистивного испарения в вакууме с последующим отжигом в печи в атмосфере воздуха. Измерены спектры пропускания поглощения, рассчитана ширина запрещенной зоны пленок, полученных при разных условиях, проведены испытания образцов на чувствительность к угарному газу.

Список публикаций.

- [1] A.V. Kadu, S.V. Jagtap, N.N. Gedam. Preparation and Gas Sensing Performance of Nanostructured Copper Doped Nickel Oxides // International Journal of Chemical and Physical Sciences, Vol. 4 Special Issue – NCSC Jan-2015. pp.186-194
- [2] Демин В.С., Красовский А.Н., Людчик А.М., Покаташкин В.И., Григоришин И.Л., Измерительная озона в широком диапазоне концентраций с использованием полупроводниковых NiO газовых сенсоров // Журнал «Измерительная техника». 2008. №9. С.67-71
- [3] М.А. Гавриленко, Н.А. Филатова, М.С. Бурметьева. Сенсор на основе оксида никеля для определения углеводородов в воздухе // Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 322. № 3. С.42-44

Формирование регулярных доменных структур в монокристаллах ниобата бария-стронция под действием электронного пучка

Федоровых Вячеслав Викторович

Чезанов Дмитрий Сергеевич, Власов Евгений Олегович, Васькина Екатерина Михайловна,
Зеленовский Павел Сергеевич, Шихова Вера Анатольевна, Шур Владимир Яковлевич

Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета

Чезанов Дмитрий Сергеевич, к.ф.-м.н.

Шур Владимир Яковлевич, д.ф.-м.н.

vyacheslav.fedorov@mail.ru

Монокристаллы ниобата бария-стронция $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$ (SBN_x) относятся к релаксорным сегнетоэлектрикам, особенностью которых являются наличие размытого фазового перехода, аномальная частотная зависимость диэлектрической проницаемости, неоднородность химического состава на наноуровне. В настоящее время рассматривается возможность использования релаксорных сегнетоэлектриков с регулярной доменной структурой (РДС) для преобразования частоты оптического излучения в режиме квазифазового синхронизма, генерации второй гармоники и оптического параметрического усиления [1].

Исследовано формирование доменных структур в результате облучения электронным пучком Z⁻полярной поверхности монокристаллов SBN61. Образцы представляли собой пластины толщиной 0,5 мм, вырезанные перпендикулярно полярной оси и отполированные до оптического качества. На Z⁺ поверхность нанесён сплошной Сг электрод толщиной 50 нм, который заземлялся во время облучения, а на Z⁻ поверхность – слой фоторезиста толщиной 2,5 мкм. Для создания доменной структуры использовался сканирующий электронный микроскоп Auriga Crossbeam (Carl Zeiss) с системой электронно-лучевой литографии Elphy Multibeam (Raith). Применялись два режима облучения с различной дозой облучения: 1) точечное – двумерные

массивы точек (рис. 1а), 2) полосовое – одномерные решетки регулярных полос (рис. 1б). Полученные доменные структуры визуализировались на поверхности кристалла методом силовой микроскопии пьезоэлектрического отклика (СМПО) (рис. 1а, б), а в объеме – методом конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния (КМКР) (рис. 1в).

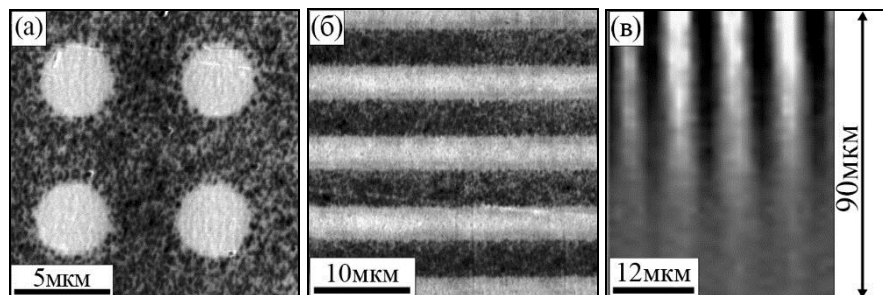


рис. 1. Доменные структуры для разных доз облучения (а) 11 нКл, (б, в) 300 мкКл/см². (а, б) СМПО, (в) КМКР

Перед облучением образцы подвергались термической деполяризации, включающей нагрев выше температуры максимума диэлектрической проницаемости [2] и охлаждение без электрического поля, в результате чего в кристалле формировалась полидоменная структура. В результате точечного облучения формировались изолированные домены круглой формы. Изотропный рост доменов обусловлен слиянием нанодоменов с движущейся доменной стенкой. Было показано, что размер доменов нелинейно растет с увеличением дозы. Нелинейность отнесена за счет электростатического взаимодействия доменных стенок, растущих в двумерном массиве изолированных доменов. Полосовое облучение приводило к формированию регулярных цепей изолированных доменов при дозах ниже 100 мкКл/см² и полосовых доменов при более высоких дозах. Ширина доменов линейно увеличивалась с дозой, что было отнесено за счет переключения в постоянном поле, создаваемом инжектированными электронами. Методом КМКР показано, что при максимальной дозе домены достигали глубины около 80 мкм. Полученные данные могут быть использованы для формирования РДС для преобразования частоты лазерного излучения.

Работа выполнена с использованием оборудования УЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации (постановление 211, контракт 02.А03.21.0006), РФФИ (грант 16-02-00821 – а) и гранта Президента РФ для молодых ученых (МК-8441.2016.2).

Список публикаций:

- [1] J. J. Romero, C. Arago, J. A. Gonzalo, D. Jaque, J. Garcia Sole, *J. Appl. Phys.* 93, 3111 (2003)
- [2] G.A. Samara, *J. Phys.: Condens. Matter.* 15, R367 (2003).
- [3] J.B. Stark, W.H. Knox, and D.S. Chemla, *Phys. Rev. B* 46, 7919 (1992).

Влияние температуры на величину термо-ЭДС в кристаллическом полупроводнике (GeSe)_{0,7}(CuAsSe₂)_{0,3}

Щетников Олег Павлович

Мирзорахимов Абдулло Алимахмадович

Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета

Мельникова Нина Владимировна, к.ф.-м.н.

futboler2008@yandex.ru

Полупроводниковые многокомпонентные кристаллические и стеклообразные материалы из систем Ag(Cu)-Ge(Sn)-As(Sb)-S(Se) обладают перспективными электрическими, оптическими и термоэлектрическими свойствами [1-4], вследствие чего могут рассматриваться в качестве прогрессивных материалов для микроэлектроники.

В настоящей работе представлены результаты исследования влияния температуры внешней среды на величину термо-ЭДС и коэффициент Зеебека в кристаллическом (GeSe)_{0,7}(CuAsSe₂)_{0,3}, который был получен методом медленного охлаждения из расплава с выдержкой при температуре отжига для обеспечения однородности состава. Материал кристаллизуется в кубической сингонии с параметром элементарной ячейки $a = 0,554$ нм.

Измерения термо-ЭДС проводились в ячейке ProboStat, входящей в комплекс приборов ModulLab Solartron при контролируемых атмосфере и температурах. Температура внешней среды поддерживалась постоянной в интервале 300 ÷ 400 К при помощи контроллера температуры и печи Elite RS-232. Генерация